Aus dem Institut für gerichtliche Medizin Heidelberg.

Ein Beitrag zur Mikrophotographie von Haaren (Infrarot-Photographie)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
einer hohen Medizinischen Fakultät
an der Ruprecht-Karls-Universität
zu Heidelberg

vorgelegt von

Gertrud Diercks

aus Glückstadt (Holstein)

Tag der Promotion: 14. März 1935

Druck: Rudolph Pfau, Berlin NW 7, Luisenstraße 21.

Gedruckt mit Genehmigung
der medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg.

Der Referent: Prof. Dr. Schwarzacher
Der Dekan: Prof. Dr. C. Schneider
1936

Die Wellenlängen des sichtbaren Spektrums liegen zwischen 400 und 700 mμ; jenseits der Grenzen dieses Bereichs folgen mit abnehmender Welenlänge die ultravioletten, mit zunehmender die infraroten Strahlen.

Es wird in dieser Arbeit, die sich mit der mikrophotographischen Wiedergabe menschlicher und tierischer Haare beschäftigt, versucht, eine Eigenschaft der infraroten Strahlen darzustellen, die allgemein gesprochen darin besteht, Körper zu durchdringen, durch die die Wellen des sichtbaren Spektrums nicht hindurchzukommen vermögen (Absorption).

Vorausetzung ist eine für die Wellenlängen über etwa 700 mμ empfindliche Substanz, wie sie in der in besonderer Weise für infrarote Strahlen sensibilisierten photographischen Emulsion gegeben ist.

Die Sensibilisierung photographischer Emulsionen, d. h. eine Verschiebung ihrer höchsten Empfindlichkeit nach der einen oder anderen Seite des Spektrums erfolgt durch bestimmte Farbstoffe: Sensibilisatoren — eine Entdeckung des deutschen Chemikers H. W. Vogel (1873).

Methodik.

Bei den Infrarotaufnahmen wurden Agfa-Infrarotplatten Rapid 810 verwendet, deren Empfindlichkeitsmaximum bei Wellenlängen um 810 mμ liegt. Für die Vergleichsaufnahmen wurden — unter Vorschaltung eines Gelbgrünfilters (Zettnow-Filter) — normalempfindliche Eisenberger-Platten benutzt.

Als Lichtquelle diente eine Nitra-Lampe, die besonders reich an infraroten Strahlen ist.

Um die sichtbaren Strahlen möglichst vollkommen vom Objekt zurückzuhalten, wurden in den Strahlengang 2 Zeiß-Infrarotfilter eingeschaltet.

Die Einstellung erfolgte unter Vorschaltung eines Rotfilters unter Zuhilfenahme einer Lupe; die Verwendung eines solchen Rotfilters ist notwendig, um den Brechungsfehler (der sich in einer Unschärfe des Bildes äußern würde) einigermaßen auszuschließen, der bei Benützung von Objektiven in Erscheinung tritt, die nicht besonders dafür korrigiert sind.

Untersuchungsergebnisse

Untersucht wurden dunkle menschliche und tierische Haare.

Eine vergleichende Betrachtung der Infrarotaufnahmen mit den Aufnahmen nach dem gewöhnlichen photographischen Verfahren zeigte nun, daß es immer möglich war, die „Farbdichte" der untersuchten Haare — mag es sich nun um stark pigmentierte, naturfarbene oder um schwarzgefärbte Haare gehandelt haben — mit infraroten Strahlen zu durchdringen und in bestimmte strukturelle Einzelheiten aufzulösen.

Dies ist aus den hier wiedergegebenen Abbildungen auch durchaus zu erkennen: die normalen Aufnahmen weisen nur am Rande eine geringe Struktur auf, während alle übrigen Abschnitte als eine mehr oder minder schwarze, undifferenzierte Fläche erscheinen; durch infrarote Strahlen aber konnte ein differenzierter innerer Aufbau dargestellt werden, so daß — wie etwa in Abb. 3 — ein vorhandener zentraler Markkanal vollkommen klar zu erkennen ist; um durch die besondere Schaftdicke bei Pferdehaaren durchzudringen, waren wesentlich längere Belichtungszeiten als sonst notwendig; dadurch wurden die Randpartien bei den Infrarotaufnahmen so sehr überbelichtet, daß sie auf diesen Aufnahmen nicht mehr in Erscheinung treten können; für die Vergleichsaufnahmen wurden ebensolange Belichtungszeiten gewählt — aber auch dadurch war es nicht möglich, außer einer geringen Randzeichnung irgend etwas weiteres darzustellen.

Zusammenfassung.

Es gelingt, mittels infraroter Strahlen und einer hierfür empfindlichen photographischen Emulsion Gewebsstrukturen von Haaren aufzudecken, die durch das übliche photographische Verfahren nicht dargestellt werden können; damit ist zugleich die Möglichkeit gegeben, äußerlich scheinbar gleiche Objekte als strukturell verschieden zu erkennen.

Herrn Professor Dr. Schwarzacher, der diese Arbeit anregte und förderte, sage ich ergebensten Dank; weiterhin danke ich Fräulein H. Zaubitzer für technische Hilfe.

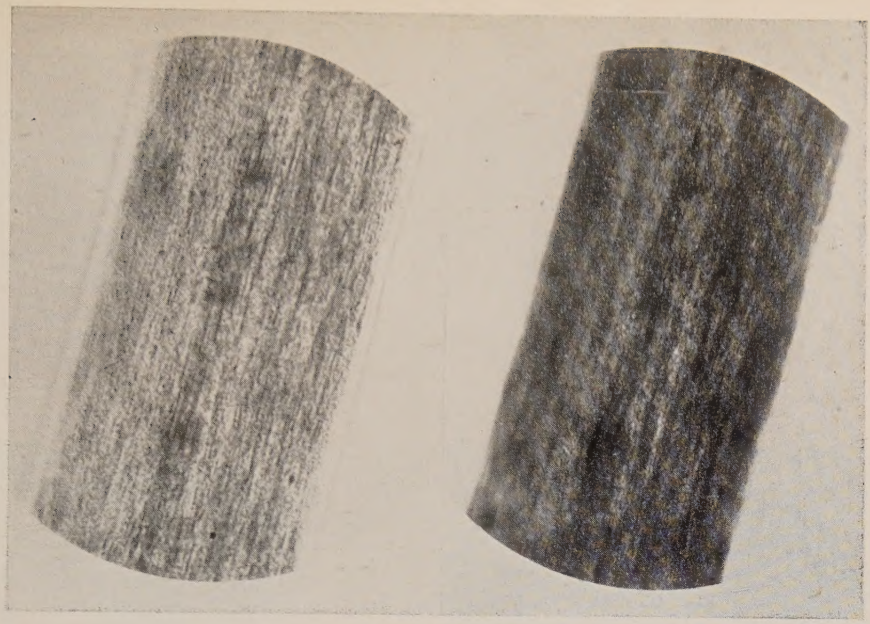


Abbildung 1
menschliches Kopfhaar, fast schwarz
Schaftdicke 0,115 mm
Vergrößerung 360

Infrarotaufnahme Vergleichsaufnahme

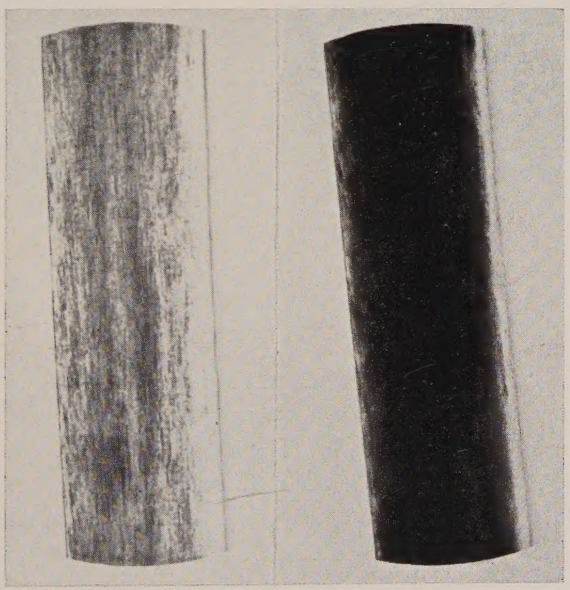
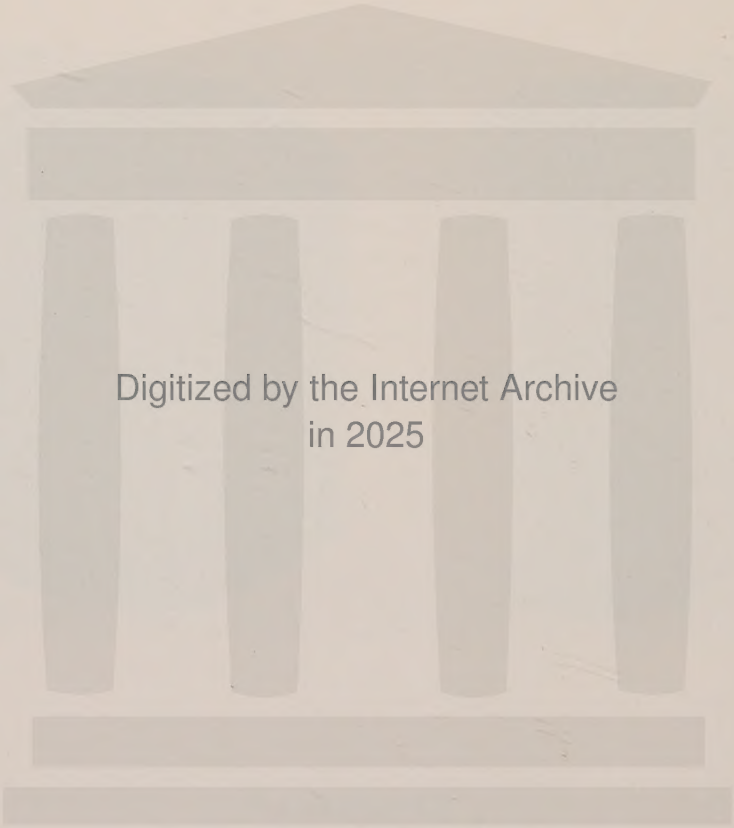


Abbildung 2
menschliches Kopfhaar, schwarz gefärbt
Schaftdicke 0,060 mm
Vergrößerung 360

Infrarotaufnahme Vergleichsaufnahme


Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/einbeitragzurmik0008gert

Schrifttum über Infrarot-Photographie

1. Dr. Othmar Helwich: Die Infrarot-Photographie. Dr. Walther Heering Verlag in Halle a. S. 1934.
2. Gerhard Isert: Infrarot-Photographie, Photokino-Verlag G. m. b. H., Berlin 1934.

Lebenslauf.

Am 14. März 1910 wurde ich, Gertrud Diercks, als Tochter von Johannes Diercks und seiner Ehefrau Emma, geb. Völker, in Glückstadt in Holstein geboren. Ich besuchte von 1916 bis 1926 die Höhere Mädchenschule in Glückstadt; 1929 bestand ich an der Oberrealschule in Friedrichroda in Thüringen die Reifeprüfung. Während meines medizinischen Studiums, das ich 1929 begann, besuchte ich vorklinisch die Universität Frankfurt am Main, Freiburg im Breisgau und Heidelberg; in Heidelberg bestand ich im Sommer 1931 die ärztliche Vorprüfung — klinisch die Universitäten Königsberg, München und Heidelberg; in Heidelberg bestand ich am 28. November 1934 die ärztliche Staatsprüfung; am 14. März 1935 die medizinische Doktorprüfung mit der hier vorgelegten Arbeit. Vom Januar bis Juni 1935 war ich an der Universitäts-Kinderklinik in Heidelberg, nach dieser Zeit an der Universitäts-Kinderklinik der Charité in Berlin tätig. Am 31. Dezember 1935 erhielt ich die Approbation als deutsche Aerztin.